

**KENDALI MICRO STEPPING PADA MOTOR
STEPPER BERBASIS MIKROKONTROLLER
dsPIC30F4012**

TUGAS AKHIR



Oleh :
ELWINTA GINTING
10.50.0018

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**KENDALI MICRO STEPPING PADA MOTOR STEPPER BERBASIS MIKROKONTROLER dsPIC30F4012**”

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat dalam memperoleh gelarsarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 2015.

Semarang, 2015

Menyetujui,

Pembimbing

Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT

058.1.1992.110

Mengetahui,

Ketua Progam Studi Teknik Elektro

Dr. F. Budi Setiawan, ST., MT

058.1.1994.150

ABSTRAK

Motor stepper adalah salah satu jenis motor listrik yang banyak dipakai dalam sistem kontrol. Motor ini disukai karena mampu melakukan putaran-putaran dengan tepat untuk mencapai posisi tertentu, Motor stepper ini dikendalikan dengan pulsa-pulsa digital bukan dengan memberikan tegangan secara terus menerus. Deretan pulsa diterjemahkan menjadi putaran, dimana setiap putaran membutuhkan jumlah pulsa tertentu. Satu pulsa menghasilkan satu step, yang merupakan bagian dari satu putaran penuh.

Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai cara kerja dan konstruksi motor stepper. Putaran motor stepper ini akan dikendalikan oleh mikrokontroller dsPIC30F4012 yang akan diprogram dalam Bahasa C. Selain itu akan dilakukan pengujian terhadap motor stepper yang berada dipasaran sebagai bahan studi untuk menunjukkan cara pengontrolan, karekteristik motor stepper mikrostepping.

Kata Kunci : *dsPIC30F4012, mikrostepping, motor stepper*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena dengan segala rahmat dan anugerahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul : “KENDALI MICRO STEPPING PADA MOTOR STEPPER BERBASIS MIKROKONTROLER dsPIC 30F4012”. Laporan tugas akhir dibuat sebagai salah satu syarat dalam pendidikan sarjana pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata

Pada kesempatan ini dengan segala rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih yang sangat-besarnya kepada keluarga terutama kedua orang tua yang tak henti-hentinya memberikan dorongan serta doa restu dari awal Tugas Akhir dibuat hingga terbentuk Laporan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan rasa trima kasi begitu besar kepada pihak-pihak yang telah membantu, kepada yang terhormat.

1. Bapak Dr. Ign Slamet Riyadi, MT selaku dosen pembimbing dalam pembuatan tugas akhir ini dimana telah memberikan petunjuk dan ilmu.
2. Bapak Dr. F. Budi Setiawan, MT selaku dosen wali angkatan 2010 yang telah bersedia membantu dan mendidik penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata.
3. Bang Vincent selaku Laboran yang telah memberikan fasilitas serta membantu selama mengerjakan di laboratorium.
4. Teman-teman Mahasiswa angkatan 2010 : Adi C, Kevin, Oxa, Rendy, Agustinus, Joana, Adhi K, Nikolas, Musa, Arifin, Jefri, Eric, Stanley, Enggar,

Yunan, Adit, Thomas, Arif Catur, Asmara terimakasih untuk doa dan dukungannya.

5. Seluruh anggota keluarga yang selalu setia mensupport dan mendoakan agar tugas akhir beserta laporan ini dapat segera selesai.
6. Untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya baik secara moral dan material saya ucapkan terima kasih.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, yang telah banyak membantu memberikan fasilitas sehingga pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, maka Penulis sangat mengharapkan saran maupun kritik dari berbagai pihak untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat hal – hal yang kurang berkenan dalam penulisan laporan ini.

Akhirnya besar harapan Penulis bahwa laporan ini dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi kemajuan ilmu dan teknologi di lingkungan kampus Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang,..... 2015

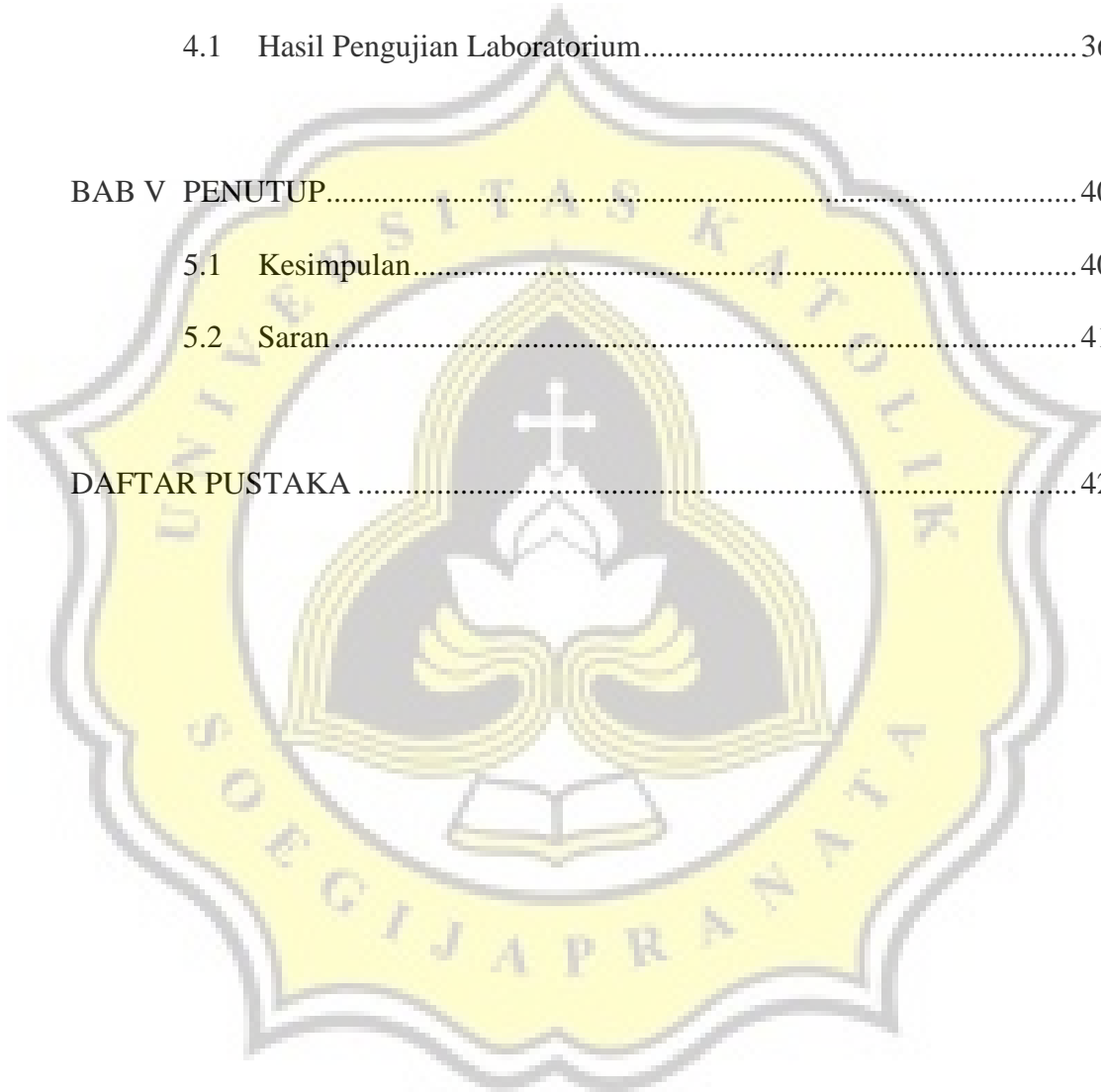
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulis.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 Teori Kemagnetan	5
2.2.1 Flux Magnetik	5
2.2.2 Gaya Gerak Listrik (GGL)	6
2.2.3 Gaya Lorentz.....	8

2.3	Motor stepper.....	9
2.4	Mosfet.....	12
2.4.1	Mosfet Tipe Deplesi	13
2.4.1	Mosfet Tipe Enhancement	14
2.5	IC L298.....	14
2.6	Liquid Crystal Display (LCD).....	16
2.7	Mikrokontroler dsPIC30F4012	18
BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT		22
3.1	Pendahuluan	22
3.2	Perancangan Mikrokontroler	23
3.3	Perancangan Catu Daya.....	23
3.4	Perancangan Driver L298 H-Bridge.....	24
3.5	Perancangan DIP Switch 2Pin.....	25
3.6	Putaran Motor Stepper.....	25
3.6.1	Full Step.....	26
3.6.2	Half Step.....	27
3.6.3	Micro Step 1/4	29
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA		32
4.1	Pendahuluan	32
4.2	Blok Diagram Kerja Motor Stepper	32
4.3	Hasil Realisasi Alat	32

4.3.1 Realisasi Mikrokontroler dsPIC30F4012	33
4.3.2 Realisasi L298 H-Bridge	33
4.3.3 Realisasi DPI Switch 2PIN.....	34
4.3.4 Realisasi Catu Daya.....	35
4.1 Hasil Pengujian Laboratorium.....	36
 BAB V PENUTUP.....	 40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	41
 DAFTAR PUSTAKA	 42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Fluks pada elektromagnet.....	6
Gambar 2.2	Magnet kondisi diam ketika arus tidak mengalir	7
Gambar 2.3	Magnet bergerak mendekati kumparan ketika arus mengalir.....	7
Gambar 2.4	Kaidah tangan kanan	8
Gambar 2.5	Motor stepper.....	10
Gambar 2.6	Rotor motor stepper	11
Gambar 2.7	Stator motor stepper	12
Gambar 2.8	Konfigurasi mosfet	12
Gambar 2.9	Mosfet tipe deplesi kanal P.....	13
Gambar 2.10	Mosfet tipe deplesi kanal N.....	13
Gambar 2.11	Mosfet tipe enhancement kanal N.	14
Gambar 2.12	Mosfet tipe enhancement kanal P.	14
Gambar 2.13	L298 H-Bridge.....	15
Gambar 2.14	Konfigurasi LCD	16
Gambar 2.15	Rangkaian LCD	18
Gambar 2.16	dsPIC30F4012	20
Gambar 2.17	Peta memori penyimpanan dsPIC30F4012	21
Gambar 3.1	Blok diagram perancangan alat	22
Gambar 3.2	Rangkaian mikrokontroler dsPIC30F4012	23
Gambar 3.3	Rangkaian catu daya.....	24
Gambar 3.4	Rangkaian driver L298 H-Bridge	24

Gambar 3.5	PCB driver L298 H-Bridge	24
Gambar 3.6	Rangkaian DIP switch 2pin	25
Gambar 3.7	Urutan pergerakan motor stepper full step	26
Gambar 3.8	Urutan pergerakan motor stepper half step	28
Gambar 3.9	Rangkaian motor stepper	29
Gambar 3.10	Program motor stepper micro step 1/4	30
Gambar 3.11	Nilai priode yang diberi pada program	30
Gambar 3.12	Vector ruang motor stepper micro step 1/4	31
Gambar 4.1	Blok diagram kerja motor stepper	32
Gambar 4.2	Realisasi mikrokontroler dsPIC30F4012	33
Gambar 4.3	Realisasi L298 H-Bridge	34
Gambar 4.4	Realisasi DIP switch 2pin	35
Gambar 4.5	Realisasi catu daya	35
Gambar 4.6	Keseluruhan kontrol micro step	36
Gambar 4.7	Keluaran pada mikrokontroler full step	37
Gambar 4.8	Keluaran pada driver L298 full step	37
Gambar 4.9	Keluaran pada mikrokontroler half step	38
Gambar 4.10	Keluaran pada driver L298 half step	38
Gambar 4.11	Keluaran pada mikrokontroler micro step	39
Gambar 4.12	Keluaran pada driver L298 micro step	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi motor stepper	10
Tabel 2.2	Fungsi kaki L298	15
Tabel 2.3	Fungsi kaki LCD	17
Tabel 3.1	Motor stepper dengan gerakan full step	26
Tabel 3.2	Motor stepper dengan gerakan half step	28
Tabel 3.3	Motor stepper dengan gerakan micro step 1/4	29

